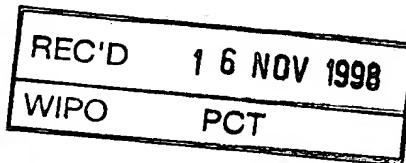


## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Bescheinigung**

Die StructoForm Spritzgießen anisotroper Strukturkomponenten GmbH in Aachen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zum Spritzgießen, Spritzgießform und Spritzgießvorrichtung"

am 27. Februar 1998 beim Deutschen Patentamt eingereicht und erklärt, daß sie dafür die Innere Priorität der Anmeldung in der Bundesrepublik Deutschland vom 21. August 1997, Aktenzeichen 197 36 371.7, in Anspruch nimmt.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol B 29 C 45/16 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, 16. September 1998

Der Präsident des Deutschen Patentamts

Im Auftrag

Aktenzeichen: 198 08 145.6

*Hiebinger*

**PATENTANWALTSKANZLEI  
LIERMANN - CASTELL**

Liermann - Castell · Schillingsstr. 335 · 52 355 Düren

**Einschreiben**

Deutsches Patentamt  
Zweibrückenstraße 12

80297 München

Dipl.-Ing. Manfred Liermann  
Patentanwalt 1980 - 1994

Dr.- Ing. Klaus Castell  
Patentanwalt, European Patent Attorney  
European Trademark Attorney

Schillingsstraße 335  
D-52355 Düren  
Tel.: (0 24 21) 6 30 25/26  
Fax : (0 24 21) 6 49 04

Stadtsparkasse Düren  
Kto.-Nr. 138 180  
BLZ 395 500 00

VAT DE 811 708 918

In Zusammenarbeit mit den Patentanwälten  
Dr. B. Huber, Dipl.-Biol.  
Dr. A. Schlüssler, Dipl.-Chem.  
Trudoringerstr. 246 · 81825 München

*alle Zeichen*  
allgemeine Vollmacht Nr.

*alle Zeichen*  
1062/1998

*27. Februar 1998*

**Patentanmeldung**

**Anmelder:**

StructoForm  
Spritzgießen anisotroper  
Strukturkomponenten GmbH  
Jülicher Str. 336

52070 Aachen

**Titel:**

Verfahren zum Spritzgießen, Spritzgießform und  
Spritzgießvorrichtung

## Abstrakt

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein erstes plastifiziertes Material in den Hohlraum einer Spritzgießform eingespritzt und anschließend wird ein anderes plastifiziertes Material in diesen Hohlraum eingespritzt. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß das erste plastifizierte Material so in den Hohlraum gegeben wird, daß es nur einen Teilbereich der Wandung des Hohlraums benetzt und anschließend das andere plastifizierte Material so in den Hohlraum gegeben wird, daß es zumindest einen Teil des Restbereichs der Wandung des Hohlraums benetzt.

Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es, mit einfachen Spritzgießvorrichtungen Spritzgußteile aus unterschiedlichen Materialien herzustellen.

- 1 -

## Verfahren zum Spritzgießen, Spritzgießform und Spritzgießvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spritzgießen von Spritzgußteilen aus plastifizierbarem Material, bei dem ein erstes plastifiziertes Material in den Hohlraum einer Spritzgießform eingespritzt wird und anschließend ein anderes plastifiziertes Material in den Hohlraum eingespritzt wird, eine Spritzgießform und eine Spritzgießvorrichtung mit einer Plastifiziereinheit und eine Spritzeinheit.

10 Gattungsgemäße Verfahren sind unter dem Begriff "Mono-Sandwich-Verfahren" und "Zwei-Komponenten-Verfahren" bekannt.

15 Beim Mono-Sandwich-Verfahren wird in eine Spritzgießform zunächst ein besonders reines plastifiziertes Material eingespritzt, das sich an der Wandung der Spritzgießform verfestigt und anschließend wird ein Füllmaterial nachgespritzt, das den Kern des Spritzgußteils bildet und im allgemeinen minderwertigere Materialien aufweist. Dadurch ist es möglich, mit geringen Materialkosten, insbesondere unter Verwendung von Recyclingmaterial Spritzgußteile herzustellen, deren Oberflächen vollständig aus hochwertigem Material bestehen.

20 Um Spritzgußteile mit Elementen aus verschiedenen Materialien herzustellen, wird das Zwei-Komponenten-Verfahren verwendet, bei dem verschiedene Spritzeinheiten plastifizierbare Materialien an verschiedenen Stellen in die Spritzgießform einleiten, so daß beispielsweise eine Zahnbürste mit Bereichen aus

- 2 -

hartem Kunststoff und einem gelenkigen Zwischenbereich aus weicherem Kunststoff hergestellt werden kann. Das Zwei-Komponenten-Verfahren benötigt jedoch eine sehr aufwendige Spritzgießvorrichtung und ist daher ein relativ teueres Herstellungsverfahren.

5 Der Erfindung liegt in Anbetracht des vorbekannten Stands der Technik die Aufgabe zugrunde, ein einfaches Verfahren zum Spritzgießen von Spritzgußteilen aus verschiedenen Materialien vorzuschlagen.

10 Diese Aufgabe wird mit einem gattungsgemäßen Verfahren gelöst, bei dem das erste plastifizierte Material so in den Hohlraum gegeben wird, daß es nur einen Teilbereich der Wandung des Hohlraums benetzt und anschließend das andere plastifizierte Material so in Hohlraum gegeben wird, daß es zumindest einen Teil des Restbereichs der Wandung des Hohlraums benetzt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst ein Teil des Hohlraum unzugänglich gehalten oder es wird so wenig erstes plastifizierbares Material eingespritzt, daß nur ein Teil der Hohlraumwandung benetzt wird. Anschließend wird mindestens ein weiteres Material in den Hohlraum gegeben, das im Restbereich der Wandung des Hohlraums sich verfestigt, so daß das fertige Spritzgußteil eine Außenfläche aus verschiedenen Materialien aufweist.

20 Das Verfahren ermöglicht die Verwendung einer leicht modifizierten herkömmlichen Mono-Sandwich-Spritzgußmaschine, wobei entgegen den bisher bekannten Verfahren bewußt darauf geachtet wird, daß das zweite Material nicht vollständig vom ersten Material umhüllt ist. Insbesondere wenn als zweites

- 3 -

Material ebenso ein hochwertiges Material eingesetzt wird, können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Spritzgußteile aus verschiedenen Materialien hergestellt werden, die von herkömmlichen, im Zwei-Komponenten-Verfahren hergestellten Spritzgußteilen nicht zu unterscheiden sind.

5 Eine bevorzugte Variante sieht vor, daß das erste plastifizierte Material und mindestens ein anderes plastifiziertes Material durch die gleiche Öffnung in den Hohlraum gespritzt wird. Eine einzige Öffnung in der Spritzgießform für verschiedene Materialien führt zu billigen Herstellungskosten für die Spritzgießvorrichtung und erlaubt eine einfache Verfahrensführung, da die einzelnen Materialien nacheinander an der selben Stelle in die Spritzgießform eingespritzt werden. Genaue Dosage und Taktzeiten führen bei unterschiedlichsten Spritzgußteilen zu hervorragenden Arbeitsergebnissen.

10

Da der Übergangsbereich des Spritzgußteils zwischen Teilbereich und Restbereich der Wandung in der Praxis häufig eine ungerade oder verschwommene Linie bildet, wird vorgeschlagen, daß soviel erstes Material in die Spritzgießform gegeben wird, daß sich nach Einspritzen des anderen Materials, das erste Material bis zu einem Absatz im Hohlraum zwischen Teilbereich und Restbereich erstreckt. Der Absatz kann eine beliebige Kante sein, die vorzugsweise von der Wandung zum Hohlrauminneren führt und eine Barriere für das Weiterfließen des ersten plastifizierten Materials im Bereich des Absatzes bildet.

20

Alternativ oder zusätzlich zum beschriebenen Verfahren kann nach dem Einspritzen des ersten Materials ein mindestens einen Teil des Restbereichs freigebender Schieber bewegt werden. Unter Schieber wird entweder ein

ventilartiges Teil verstanden, das einen Kanal zu einem Teilbereich des Hohlraums der Spritzgießform freigibt. Dies erlaubt es, von einem Einspritzpunkt die Strömung des plastifizierten Materials über unterschiedliche Kanäle in verschiedene Teilbereiche des Hohlraums zu lenken. Der Schieber kann jedoch auch nach Art eines Stößels ausgebildet sein, der in einen Teilbereich des Hohlraums der Spritzgießform hineingeschoben, einen Teilbereich der Wandung des Hohlraums abdeckt. Beim Zurückziehen des Schiebers wird zumindest ein Teil des Restbereichs der Wandung des Hohlraums freigelegt, so daß das andere plastifizierte Material in diesem Bereich die Wandung des Hohlraums benetzt.

10 Über die Verwendung verschiedenener plastifizierbarer Materialien hinaus, können auch hohle Spritzgußteile hergestellt werden, wenn beim Spritzgießvorgang in der Spritzgießform ein Gasraum gebildet wird. Ein derartiger Gasraum wird durch Einblasen eines Gases während des Spritzgießvorgangs erreicht.

Eine Vielzahl besonders vorteilhafter Anwendungen erschließen sich, wenn ein plastifiziertes Material ein relativ weiches oder gummiartiges und mindestens ein anderes plastifiziertes Material ein relativ harten Material ist. Während das weiche oder gummiartige Material die Funktion einer Dichtung, eines Reifen oder eines Griffes übernimmt, dient das relativ harte Material der Erzeugung eines 20 festen Grundkörpers.

Besondere Effekte werden auch dadurch erzielt, daß die plastifizierbaren Materialien mindestens zwei verschiedene Farben oder Durchsichtigkeiten aufweisen. Während die verschiedenen Farben optischen Effekten dienen, ist es

-5-

auch möglich, Spritzgußteile mit farbigen und durchsichtigen Bereichen herzustellen, die beispielsweise als Abdeckung mit durchsichtigem Fenster eingesetzt werden können. Insbesondere durchsichtige Spritzgußteile, die in Teilbereichen eingefärbt sind, um einen Durchblick zu verhindern, können mit dem beschriebenen Verfahren besonders kostengünstig hergestellt werden.

5 Außerdem ist es für verschiedene Anwendungen von Vorteil, wenn mindestens ein plastifiziertes Material Gaseinschlüsse aufweist. Gaseinschlüsse vermindern Gewicht und Materialaufwand und können je nach Einsatzzweck weitere spezifische Vorteile aufweisen.

10 Beispielsweise zur Verwertung von Recyclingpartikeln wird vorgeschlagen, daß mindestens ein plastifiziertes Material Einschlüsse einer anderen Komponente aufweist. So können zum Beispiel in ein weiches Material elastomere Recyclingpartikel eingemischt werden, um die Härte des Materials einzustellen.

15 Insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet sich eine Spritzgießform, die mindestens einen Sensor aufweist, der am Übergang zwischen Teilbereich und Restbereich der Wandung des Hohlraums der Spritzgießform angeordnet ist. Diese Sensoren erlauben es, beispielsweise mit Druck, Temperatur oder Ultraschallmeßgeräten festzustellen, wann ein bestimmtes plastifiziertes Material die Stelle der Wandung, in der der Sensor 20 angebracht ist, erreicht hat. Dies erlaubt es, den Prozeß genau zu überwachen und zu steuern.

Vorteilhaft ist es, wenn eine vor allem für das erfindungsgemäße Verfahren

- 6 -

verwendbare Spritzgießform einen Absatz aufweist, der am Übergang zwischen Teilbereich und Restbereich der Wandung des Hohlräums der Spritzgießform angeordnet ist. Dieser Absatz erlaubt, wie oben angegeben, eine gerade Übergangslinie zwischen den Komponenten.

5 Beim angußlosen Spritzen verbleibt im Heißkanal der Spritzgußform ein Zwei-Komponenten-Gemisch, das beim Spritzen eines weiteren Teiles in den Hohlräum der Spritzgußform gelangen kann. Dies würde jedoch zu einer Verunreinigung der äußeren Schicht des nächsten Spritzgußteiles führen. Daher wird vorgeschlagen, daß die Spritzgießform einen Heißkanal mit einer 10 Umleiteinrichtung aufweist, die es erlaubt, zum Hohlräum strömendes plastifiziertes Material in einen Überlauf strömen zu lassen. Nach dem ersten Spritzgießvorgang wird mittels der Umleiteinrichtung zunächst solange nachströmendes Material in den Überlauf umgelenkt, bis reines Material in den 15 Kanal gelangt. Dies ermöglicht es, die Verschmutzungen im Überlauf aufzufangen und anschließend zu entsorgen.

Letztlich wird eine Spritzgießvorrichtung mit einer Plastifiziereinheit und einer Spritzeinheit vorgeschlagen, die mindestens zwei Nebenextruder aufweist, die zwischen Schneckenspitze und Düsenpitze angeordnet sind. Die Verwendung mehrerer Nebenextruder erlaubt es, nacheinander unterschiedliche Materialien in 20 die Spritzgußform zu geben, um mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Spritzgußteile aus verschiedensten Materialien herzustellen.

Das erfindungsgemäße Verfahren und verschiedenste Ausführungsbeispiele zur Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in der Zeichnung dargestellt

und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigt,

Figur 1 schematisch, eine dreidimensionale Ansicht einer erfundungsgemäßen Spritzgießvorrichtung mit Werkzeug,

Figur 2 einen Ausschnitt aus Figur 1 als Schnittansicht,

5 Figur 3 einen Schnitt durch eine alternative Ausführungsform einer Spritzgießvorrichtung in schematischer Darstellung,

Figur 4 einen Schnitt durch ein Deckelbauteil,

Figur 5 eine vergrößerte Einzelheit aus Figur 4,

Figur 6 einen Schnitt durch ein weiteres Deckelbauteil,

9 Figur 7 einen Schnitt durch ein Rollenbauteil,

Figur 8 einen Schnitt durch ein Teilstück des Rollenbauteils nach Figur 7 in einer Ausführungsform mit Profil,

Figur 9 einen Schnitt durch einen Ausschnitt des Rollenbauteils nach Figur 7 mit formschlüssiger Reifenanbindung,

15 Figur 10 einen Schnitt durch einen Ausschnitt des Rollenbauteils nach Figur 7 mit gasgefülltem Reifenteil,

- 8 -

**Figur 11** einen Schnitt durch einen Ausschnitt eines Rollenbauteils nach Figur 7 mit von der Nabe her angespritztem Reifenteil,

**Figur 12** einen Schnitt durch ein Rollenbauteil mit Kugelrolle,

**Figur 13** einen Schnitt durch einen Griff,

**Figur 14** eine Ansicht eines Bürstengriffs,

**Figur 15** einen Schnitt durch ein Gehäuse mit im oberen Teil schematisch dargestellter Dichtung im Gehäuse und im unteren Teil schematisch dargestellter Dichtung im Deckelteil und Kabeldurchlaß,

**Figur 16** einen Schnitt durch eine Kabelverschraubung,

10 **Figur 17** eine Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Flaschenverschlusses,

**Figur 18** einen Schnitt durch eine andere Ausführungsform eines Flaschenverschlusses,

**Figur 19** eine Spritzgießvorrichtung mit Werkzeug und

15 **Figur 20** einen Ausschnitt aus Figur 19 mit einem Heißkanal für angußloses Spritzen.

Die in Figur 1 gezeigte Spritzgießvorrichtung 1 hat eine Düse 2, die mit einem Werkzeug 3 in Verbindung steht. Auf der anderen Seite der Düse schließen sich zwei Nebenextruder 4 und 5 an, die auf den Hauptextruder 6 aufgesetzt sind. Die beiden Nebenextruder haben Einfülltrichter 7 und 8 und der Hauptextruder hat einen Einfülltrichter 9.

5

Das Werkzeug 3 hat einen ersten Eingang 10 für plastifizierte Komponenten und einen zweiten Eingang 11 für ein Gas zur Bildung eines Hohlrums im Spritzgußteil. Darüber hinaus ist ein Schieber 12 im Werkzeug 3 vorgesehen. Dieser Schieber 12 sorgt dafür, daß zunächst nur ein Teilbereich der Wandung des Hohlrums der Werkzeugkavität mit plastifiziertem Material benetzt wird und erst nach Ziehen des Schiebers 12 ein Restbereich der Wandung des Hohlrums mit plastifiziertem Material benetzt wird. Die Kavität des Werkzeugs ist somit in einen Teilbereich und in einen Restbereich unterteilt, wobei erst nach Ziehen des Schiebers 12 der Restbereich freigegeben wird.

10

Der an die Düse 2 angrenzende Teil der Spritzgießvorrichtung 1 ist als Ausschnitt in Figur 2 gezeigt. An die Düse 2 schließt sich zunächst ein Teilbereich mit einem ersten plastifizierten Material 13 an, das über den Einfülltrichter 7 und den Nebenextruder 4 zugeführt wird. Daran schließt sich ein weiterer Bereich an, der über den Trichter 8 und den Nebenextruder 5 mit einem zweiten plastifizierten Material 14 zugeführt ist. Der restliche Bereich der Spritzgießvorrichtung 1 ist mit einem dritten plastifizierten Material 15 gefüllt, das über den Trichter 9 zugeführt wird und im Hauptextruder 6 mittels einer Schnecke 16 gefördert wird.

20

Dies erlaubt es, nacheinander verschiedene plastifizierte Materialien 13, 14, 15

-10-

über die Düse 2 in das Werkzeug 3 einzufüllen. Vorzugsweise bei einem Wechsel von einem Material zum anderen Material wird der Schieber 12 gezogen, um einen Restbereich der Wandung des Hohlraums des Werkzeugs mit einem anderen plastifizierten Material zu benetzen.

5 Eine andere erfindungsgemäße Spritzgießvorrichtung zeigt Figur 3. Hier sind auf zwei Seiten eines Werkzeugs 20 Extruder 21, 22 bzw. 23, 24 angeordnet. Die Extruder 21 und 22 fördern plastifizierbares Material zu einem Kanal 25, der zu einer Öffnung 26 im Werkzeug 20 führt und die Extruder 23 und 24 fördern plastifiziertes Material zu einem Kanal 27, das zu einer Öffnung 28 im Werkzeug 20 führt.

10

Zum Betreiben der Vorrichtung kann entweder zunächst plastifiziertes Material mit dem Extruder 21 zur Kavität 29 des Werkzeugs 20 gefördert werden, wonach anschließend ein anderes plastifiziertes Material mit dem Extruder 22 in die Kavität 29 gefördert wird. Alternativ dazu kann auch zuerst mit dem Extruder 21 plastifiziertes Material in den Extruder 22 geschoben werden, wonach anschließend mit dem Extruder 22 zuerst das vom Extruder 21 stammende plastifizierte Material in die Kavität 29 gefördert wird und anschließend mit dem Extruder 22 bereitgestelltes plastifiziertes Material nachgefördert wird. Dieselben Verfahrensvarianten sind selbstverständlich auch mit den Extrudern 23 und 24 möglich, wobei die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens auch allein mit den Extrudern 21 und 22 möglich ist.

20 Der Kanal 30 verbindet gegebenenfalls unter Zwischenschaltung einer Pumpe 31 die Extruder 23 und 24 mit den Extrudern 21 und 22 und erlaubt es somit, an der

- 11 -

5 Öffnung 26 bzw. an der Öffnung 28 vier verschiedene plastifizierte Materialien nacheinander in die Kavität 29 des Werkzeugs 20 einzuführen. Die entsprechenden notwendigen Schieber sind zur Erhöhung der Übersichtlichkeit nicht eingezeichnet. Der Fachmann erkennt jedoch leicht, daß mit der Vorrichtung nach Figur 3 bis zu vier verschiedene Materialien durch eine Öffnung 26 bzw. 28 in die Kavität 29 einfüllbar sind und die Vorrichtung durch eingebaute Schieber verschiedenste Verfahrensführungen zuläßt.

10 15 So ist es beispielsweise möglich, mit einer Vorrichtung nach Figur 1 oder 3 das in Figur 4 gezeigte Deckelbauteil 40 herzustellen. Dazu wird zunächst ein härteres Material 42 am Anguß 41 in eine Spritzgußform eingespritzt, das sich an den Wänden der Form verfestigt. Anschließend wird ein Schieber gezogen, der in den Bereichen 43, 44 eine Öffnung freigibt, so daß am Anguß 41 nachgefördertes weicheres Material 45 in der Kavität des Werkzeugs bis in den vom Schieber freigegebenen Raum fließt, um eine vorstehende Dichtung 46 auszubilden.

Der Deckel 40 hat somit eine Hülle aus härterem Material 42 unter der ein weicheres Material 45 liegt, das nur im Randbereich des Deckels 40 ringartig als Dichtung 46 sichtbar wird.

20 Der in Figur 5 vergrößert herausgezeigte Angußbereich zeigt das härtere plastifizierte Material 42, das sich an den Wandungen der Kavität verfestigt und das am Punkt 41 nachgeförderte weichere Material 45, das im mittleren Bereich zwischen den Wandungen der Kavität in die Form einströmt.

- 12 -

5 Eine alternative Ausführungsform zur Herstellung eines Deckels nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zeigt Figur 6. Das dort gezeigte Deckelbauteil 50 besteht aus einem gewölbten Deckelteil 51, das zunächst über einen Kanal 52 vom Formeinlaß 53 her gespritzt wird. Anschließend wird der Schieber 54 so umgestellt, daß von der Öffnung 53 nachströmendes weicheres Material über die Kanäle 55 und 56 in einen von einem Schieber freigegebenen Dichtungsbereich 57 eindringt, um eine ringartige Dichtung 58 auszubilden, die fest mit dem gewölbten Deckelbauteil 51 aus härterem Material verbunden ist.

10 10 Anstelle der Verwendung eines Schiebers oder zusätzlich dazu, kann an der Übergangsstelle zwischen den Materialien in der Form ein Absatz 59 (vergleiche Figur 4) vorgesehen sein, der dafür sorgt, daß das erste plastifizierte Material nur bis zu diesem Absatz fließt und erst das zweite plastifizierte Material über diesen Absatz hinwegfließt. In Figur 4 ist ein derartiger quer zur Strömungsrichtung angeordneter Absatz 59 vorgesehen, dem gegenüber ein weiterer Absatz 60 angeordnet ist. Dies führt dazu, daß die harte Komponente 42 nur bis zu den Absätzen 59 und 60 fließt und am Rand der Form aushärtet. Das nachfließende Material 45 wird durch die Absätze 59 und 60 nicht mehr gebremst, da sich das außen liegende plastifizierte Material 52 schon bis zur Innenkante des Absatz 20 verfestigt hat, so daß das nachfließende Material 45 über den Absatz fließt und den Restbereich der Wandung des Hohlraums benetzt.

Ein Rollenbauteil 70 mit verschiedenen Ausbildungen eines radial außen liegenden Reifens 71 bis 75 zeigen die Figuren 7 bis 11. Das Rollenbauteil 70 besteht in seiner Grundvariante aus einer Nabe 76 und einem sich radial daran anschließenden Reifen 71. Die zum Spritzen dieses Bauteils vorgesehene Form

5 hat einen Einlaß 77 der zu einem Kanal 78 führt, um das Nabenteil 76 aus einem härteren Material zu spritzen. Anschließend wird ein zwischen dem Einlaß 77 und dem Kanal 78 angeordneter Schieber 79 so umgestellt, daß weicheres Material über den Kanal 80 in den radial außen liegenden Bereich der Nabe 76 strömt, um einen Reifen 71 auszubilden.

10 15 Die Ausführungsvariante nach Figur 8 sieht vor, daß im Reifen 72 ein Profil ausgebildet ist. Nach Figur 9 ist der Reifen 73 mittels einer formschlüssigen Verbindung 81 mit dem Nabengehäuse 76 verbunden. Figur 10 zeigt schließlich das Einbringen eines Gases in das Reifenteil, um mittels einer Luftblase 82 einen "Balloneffekt" zu erzielen. Das letzte Ausführungsbeispiel nach Figur 11 zeigt eine alternative Art der Herstellung des Reifens durch Einspritzen der weicheren Reifenkomponente über den Kanal 78 im Anschluß an die härtere Komponente, so daß ähnlich wie beim Deckelbauteil nach Figur 4, die weichere Komponente in der Mitte der harten Komponente nachströmt und radial außen einen Reifen 75 ausbildet. Auch hier kann entweder mit einem einen Restbereich der Kavität freigebenden Schieber oder einem den Fluß der ersten Komponente behindernden Absatz gearbeitet werden.

20 Ein weiteres Rollenbauteil, das auch als Kugelrolle 90 zu bezeichnen ist, zeigt Figur 12. Hierbei wird zunächst über den Anguß 91 eine Hartkomponente in die Form eingespritzt und anschließend wird über die Angüsse 92 und 93 eine Weichkomponente gespritzt. Auch dieses Bauteil kann jedoch wie das Deckelbauteil nach Figur 4 mit zwei nacheinander am Anguß 91 eingespritzten verschiedenen Materialien hergestellt werden. Die Weichkomponente 94 ist durch Einmischen von Elastomer-Recycling-Partikeln in ihrer Härte einstellbar.

Figur 13 zeigt einen Griff 100 aus einem Griffkörper 101 und einer Griffschale 102, wobei vorzugsweise im Griffkörper eine Gasblase 103 vorgesehen ist. Der Griffkörper wird aus einem härteren Material über den Einlaß 104 gespritzt und die Griffschale über den Einlaß 105 aus einem aufgeschäumten Material. Optional können von innen Weichkomponenten zum Beispiel für Türklinken oder als Hebel für eine Handbremse angespritzt werden.

Figur 14 zeigt einen Bürstengriff 110, bei dem zunächst eine Weichkomponente 111 über den Anguß 112 gespritzt wird und anschließend über den Anguß 113 eine Hartkomponente 114 gespritzt wird. Selbstverständlich können die verschiedenen Materialien 111 und 114, wie auch bei den anderen Ausführungsbeispielen, zusätzlich oder alternativ verschiedene Farben aufweisen oder in anderer Hinsicht plastifizierbare Materialien mit unterschiedlichen Eigenschaften sein.

Eine weitere häufige Anwendung des beschriebenen Verfahrens ist die Herstellung eines in Figur 15 gezeigten Gehäuses 120. Dieses Gehäuse 120 hat in der schematischen Darstellung nach Figur 15 im oberen Teil der Zeichnung eine im Gehäuseteil liegende Dichtung 121 und im unteren Teil der Abbildung eine in einem dazu passenden Deckelteil 122 angeordnete Dichtung 123 die mit einer entsprechend geformten Gegenseite 124 im Gehäuse 120 zusammenwirkt. Dieses Gehäuse ist entsprechend dem zuvor beschriebenen Deckel nach den in den Figuren 4 bzw. 6 gezeigten Verfahren herstellbar. Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Gehäuses zeigt einen Kabeldurchlaß 125, der einen Ring 126 aus einem weicheren Kunststoffmaterial aufweist.

- 15 -

Eine Kabelverschraubung 130 mit krallenförmiger Zugentlastung 131 und einer Dichtung 132 ist in Figur 16 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform wird zunächst am Werkzeugeinlaß 133 eine härtere Komponente 134 eingespritzt, die den Körper der Kabelverschraubung 130 und die Krallen der Zugentlastung 131 bildet. Anschließend wird der Schieber 135 so umgelegt, daß zusätzlich zum zentralen Kanal 136 zwei weitere Kanäle 137 und 138 freigegeben werden, so daß nachströmendes weicheres Material in einen von einem Schieber (nicht gezeigt) freigegebenen Bereich zur Bildung der Dichtung 132 fließen kann. Gleichzeitig fließt ein Teilstrom des weicheren Materials im zentralen Kanal 136 zur Zugentlastung 131, um auch dort einen Körper 139 aus weichem Material auszubilden.

Während im oberen Teil der Figur 16 die Krallen der Zugentlastung 131 im unkomprimmierten Zustand gezeigt sind, zeigt der untere Teil der Figur, wie die Krallen der Zugentlastung 131 mittels einer aufgeschraubten Klemmutter 140 zusammengedrückt werden.

Figur 17 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel einen Flaschenverschluß 150. Dieser Flaschenverschluß besteht aus einer härteren Komponente 151, die den Grundkörper bildet und einer weicheren Komponente 152, die ringartig in einem bestimmten Bereich austritt und als Dichtung wirkt. Innerhalb der härteren Komponente 151 ist eine Gasblase 153 vorgesehen, um Material einzusparen und eine höhere Flexibilität des Flaschenverschlusses zu ermöglichen.

Einen weiteren Flaschenverschluß 160 zeigt Figur 18. Bei diesem Flaschenverschluß ist ein harter Innenteil 161 von einem weicheren Material 162

- 16 -

umgeben, wobei die Art der Materialien auch ausgetauscht werden kann. Der innere Teil 161 weist vorzugsweise von einer zentralen Achse 163 zu einem Ringkörper 164 verlaufende Rippen 165 auf.

5 Das erfindungsgemäße Verfahren ist für ungezählte weitere Anwendungen einsetzbar, wie von Rädern aus harten und weichen Komponenten über Kinderspielzeug aus verschiedenfarbigen Komponenten, Gelenken aus Hart- und Weichkomponenten bis hin zu Deckeln aus opaken und durchsichtigen Bereichen. Weitere Beispiele sind: Schraubenziehergriffe, Kleiderbügel mit Anti-Rutschkante, Bürsten- und Zahnbürstengriffe. Wichtige Einsatzbereiche sind darüber hinaus Transportbänder, Transportwalzen und Transportrollen.

10

Die Figuren 19 und 20 zeigen die Verwendung eines Werkzeugs mit einem speziellen Heißkanal. Beim Einspritzen zweier verschiedener Materialien 170, 171 mit einer Spritzeinheit 172 in ein Werkzeug 173 gelangen nacheinander verschiedene Materialien 170, 171 in das Werkzeug 173. Dabei bildet sich im Heißkanal ein äußerer Ring aus der ersten Komponente 170, in dem als Kern die weitere Komponente 172 liegt. Nach Beendigung des Spritzvorgangs mit der Komponente 171 muß jedoch wieder neue Komponente 170 nachgefördert werden und überlicherweise wird dadurch der im Heißkanal 174 verbleibende Rest der zweiten Komponente 171 als Verschmutzung in die Kavität gedrückt.

20 Um derartige Verschmutzungen zu vermeiden, zeigt Figur 20 einen Überlauf 175 und einen Schieber 176 im Heißkanal 174. Der Schieber 176 erlaubt es, den Rest der zweiten Komponente 171 mit der nachgeförderten ersten Komponente 170 in den Überlauf 175 zu drücken und die Kavität 177 erst dann freizugeben, wenn

wieder erstes Material am Schieber 176 anliegt. Eine Angußstange ist somit nicht mehr notwendig.

In der Praxis benötigt gerade die Umstellung von einer ersten Komponente auf eine weitere und ggf. auf eine dritte, vierte usw. Komponente große Erfahrung, da der Zeitpunkt genau abgestimmt werden muß. Um den richtigen Zeitpunkt zu erfassen, können in der Spritzgußvorrichtung und insbesondere im Werkzeug Sensoren angebracht werden, die mittels Druck, Temperatur oder Ultraschall die Füllung der Kavität mit den unterschiedlichen plastifizierten Materialien überwachen. Zur besseren Prozeßüberwachung kann zwischen der Zuführung unterschiedlicher plastifizierter Materialien eine Pause eingelegt werden. Darüber hinaus kann die Wegregelung der Schnecke, d.h. der von der Schnecke geförderte Weg direkt zur Steuerung der Schieber verwendet werden. Anstelle des Weges kann auch die Zeit vom Einsetzen des Einspritzvorgangs an gemessen werden, um den richtigen Zeitpunkt zur Schiebersteuerung zu ermitteln. Letztlich kann auch der Werkzeuginnendruck als Parameter für die Schiebersteuerung dienen.

- 18 -

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zum Spritzgießen von Spritzgußteilen aus plastifizierbarem Material, bei dem ein erstes plastifiziertes Material in den Hohlraum einer Spritzgießform eingespritzt wird und anschließend ein anderes plastifiziertes Material in den Hohlraum eingespritzt wird, *dadurch gekennzeichnet, daß* das erste plastifizierte Material so in den Hohlraum gegeben wird, daß es nur einen Teilbereich der Wandung des Hohlraums benetzt und anschließend das andere plastifizierte Material so in den Hohlraum gegeben wird, daß es zumindest einen Teil des Restbereichs der Wandung des Hohlraums benetzt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet, daß* das erste plastifizierte Material und mindestens ein anderes plastifiziertes Material durch die gleiche Öffnung in den Hohlraum gespritzt werden.
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* soviel erstes Material in die Spritzgießform gegeben wird, daß sich nach Einspritzen des anderen Materials das erste Material bis zu einem Absatz im Hohlraum zwischen Teilbereich und Restbereich erstreckt.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* nach dem Einspritzen des ersten Materials ein mindestens einen Teil des Restbereichs freigebender Schieber bewegt wird.

- 19 -

5. Verfahren nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber einen Kanal zu einem Teilbereich des Hohlraums der Spritzgießform freigibt.*
6. Verfahren nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber direkt einen Teilbereich des Hohlraumes der Spritzgießform freigibt.*
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß beim Spritzgießvorgang in der Spritzgießform ein Gasraum gebildet wird.*
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß ein plastifiziertes Material ein relativ weiches oder gummiartiges und mindestens ein anderes plastifiziertes Material ein relativ hartes Material ist.*
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß die plastifizierten Materialien mindestens zwei verschiedene Farben oder Durchsichtigkeiten aufweisen.*
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein plastifiziertes Material Gaseinschlüsse aufweist.*
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein plastifiziertes Material Einschlüsse*

20

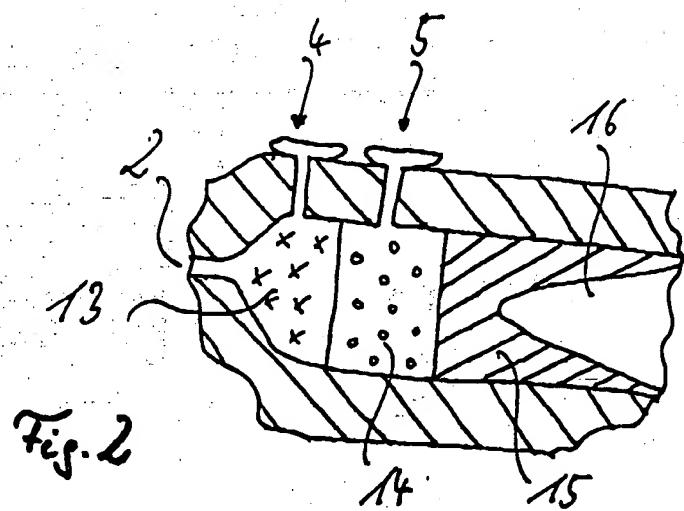
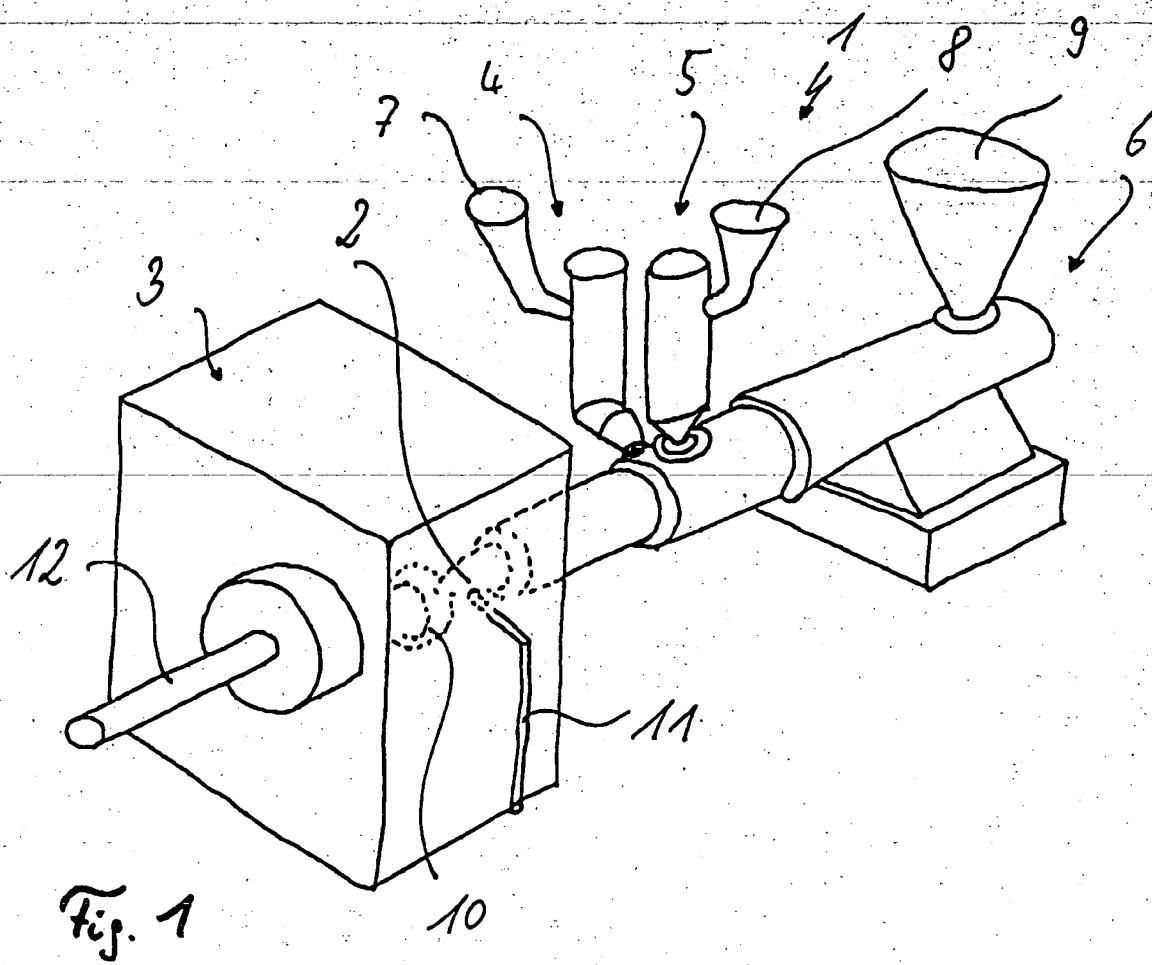
- 20 -

einer anderen Komponente aufweist.

12. Spritzgießform, *dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens einen Sensor aufweist, der am Übergang zwischen Teilbereich und Restbereich der Wandung des Hohlraums der Spritzgießform angeordnet ist.*
13. Spritzgießform, insbesondere nach Anspruch 12, *dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Absatz aufweist, der am Übergang zwischen Teilbereich und Restbereich der Wandung des Hohlraums der Spritzgießform angeordnet ist.*
14. Spritzgießform, insbesondere nach Anspruch 12 oder 13, *dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Heißkanal mit einer Umleiteinrichtung aufweist, die es erlaubt, zum Hohlraum strömendes plastifiziertes Material in einen Überlauf strömen zu lassen.*
15. Spritzgießvorrichtung mit einer Plastifiziereinheit und einer Spritzeinheit, *dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens zwei Nebenextruder aufweist, die zwischen Schneckenspitze und Düsen spitze angeordnet sind.*

10

15



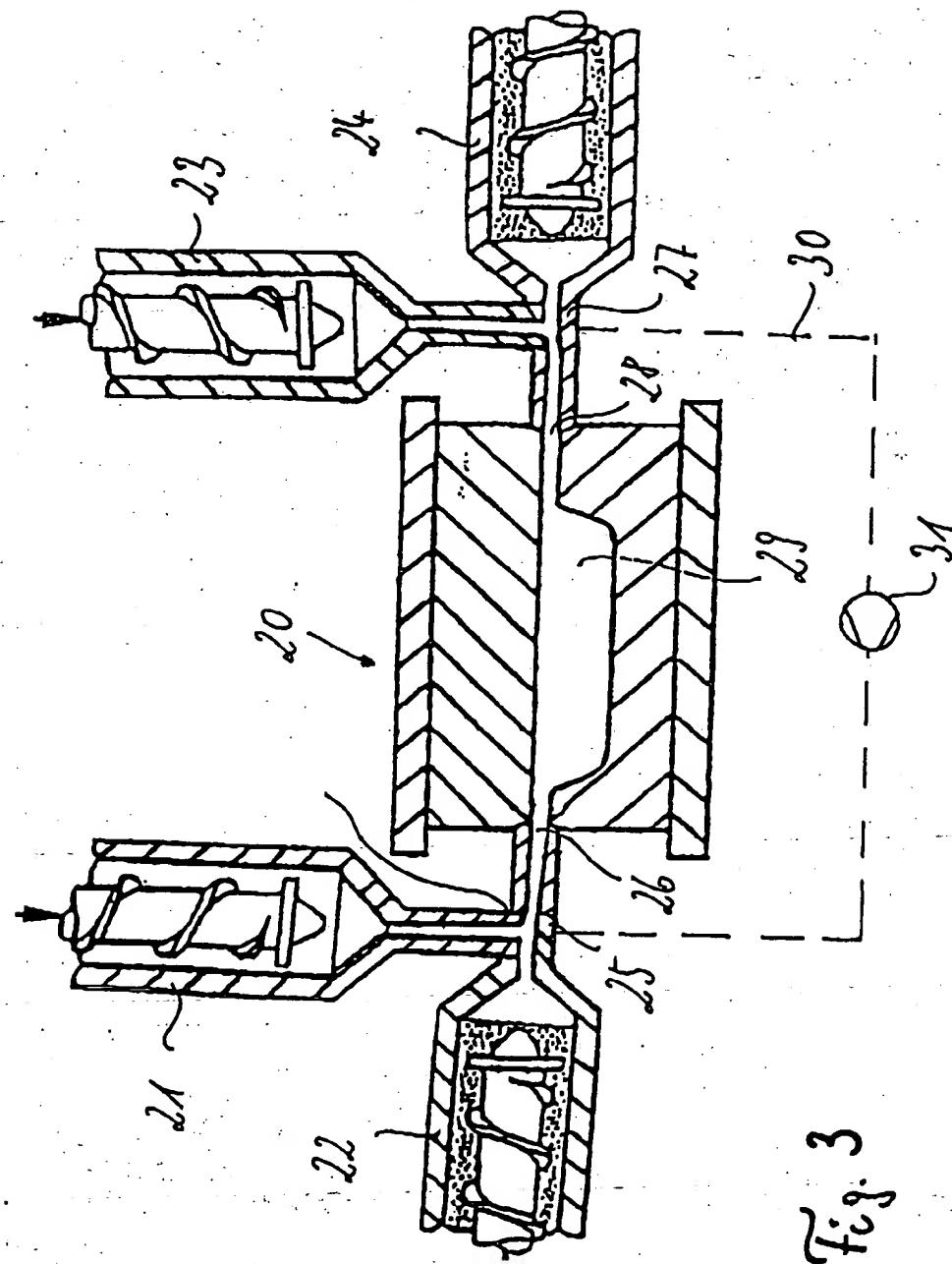
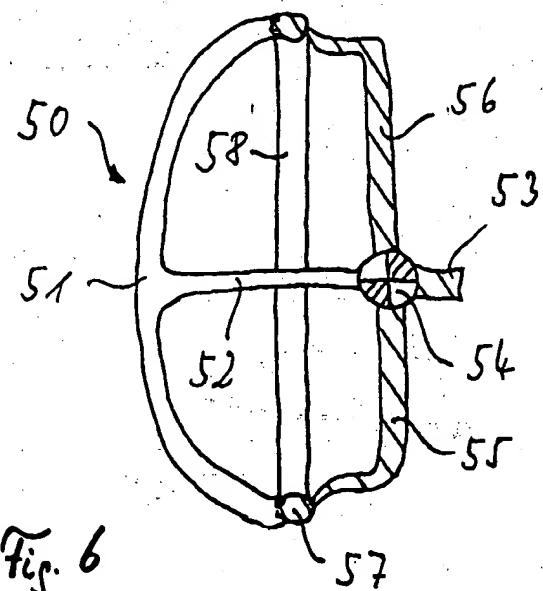
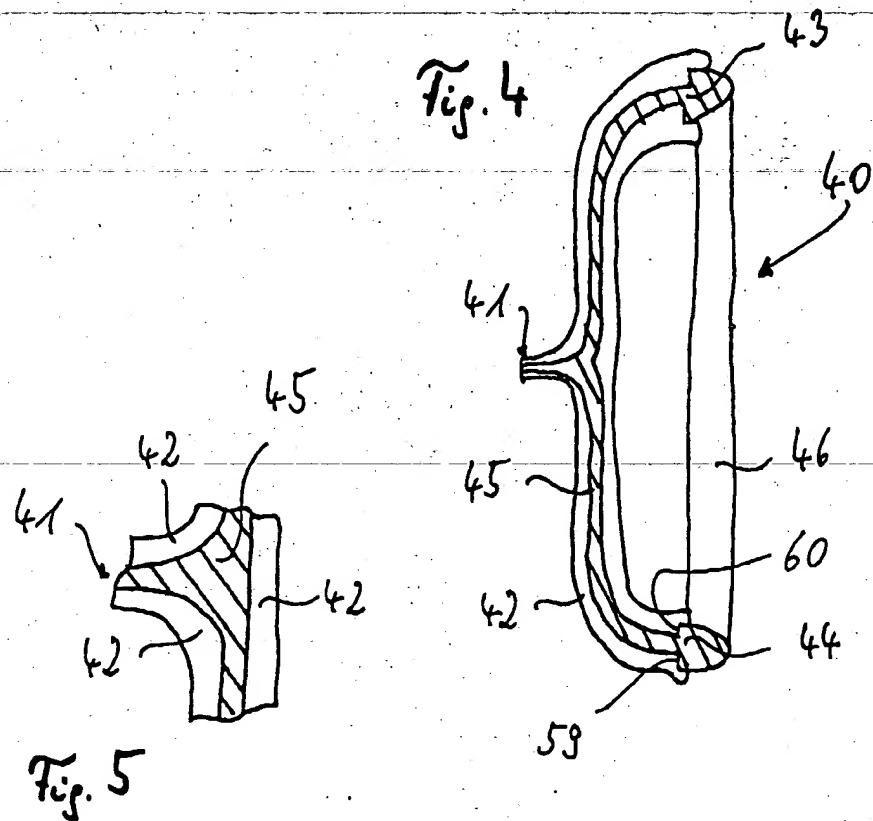


Fig. 3



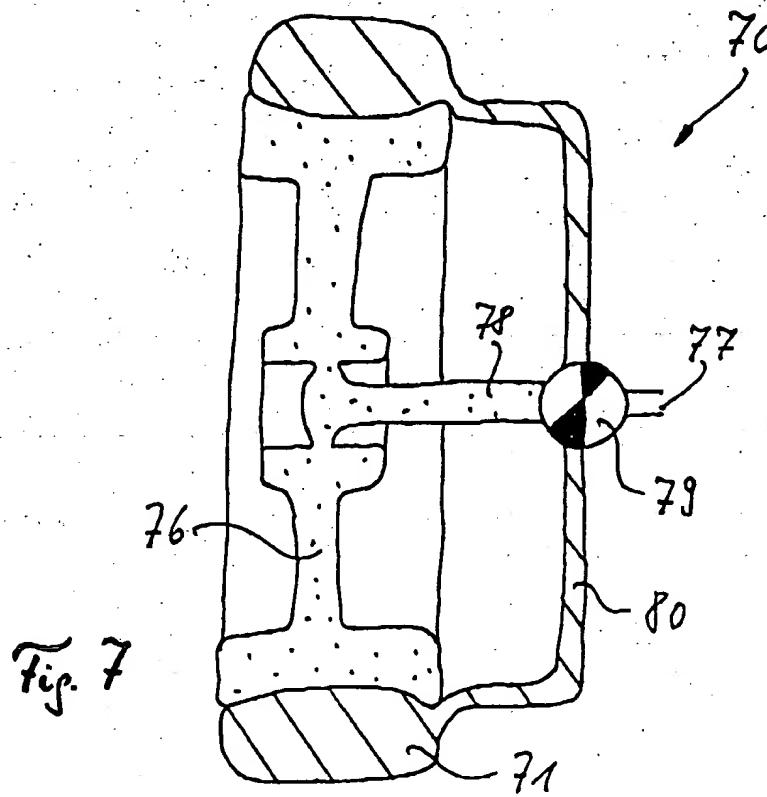


Fig. 7

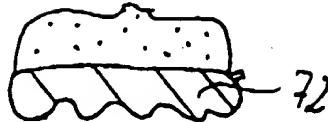


Fig. 8

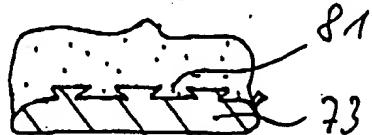


Fig. 9

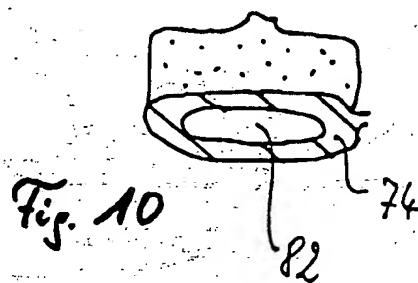


Fig. 10

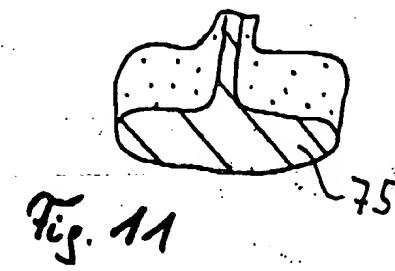


Fig. 11

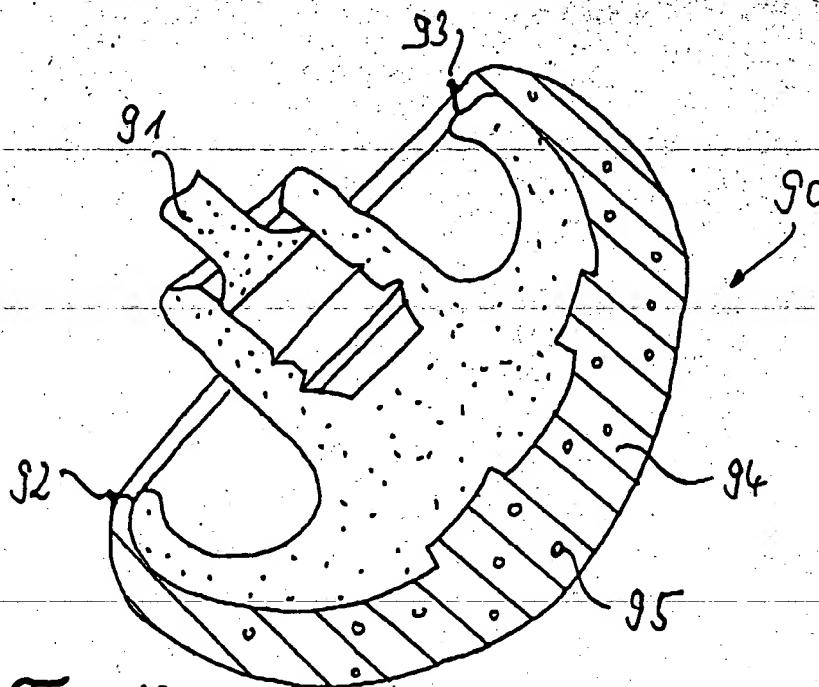


Fig. 12

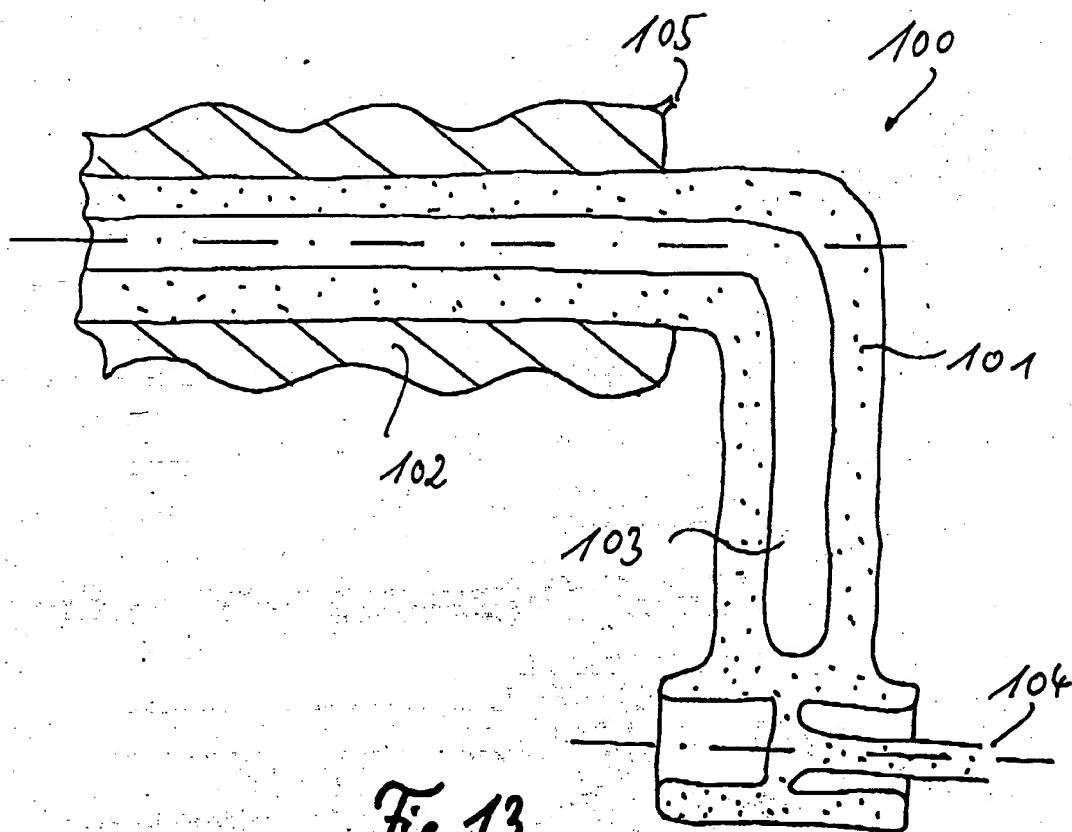


Fig. 13

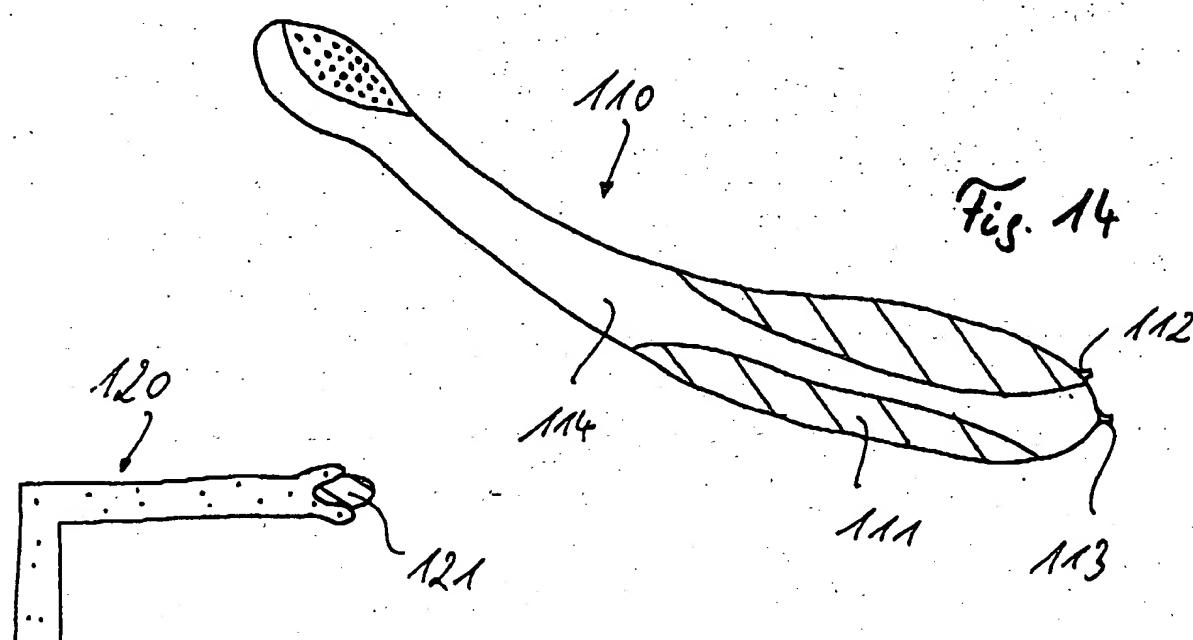


Fig. 14

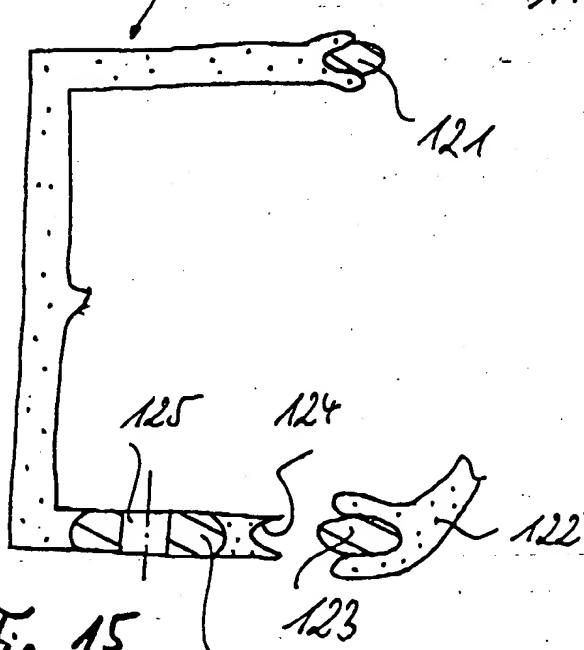


Fig. 15

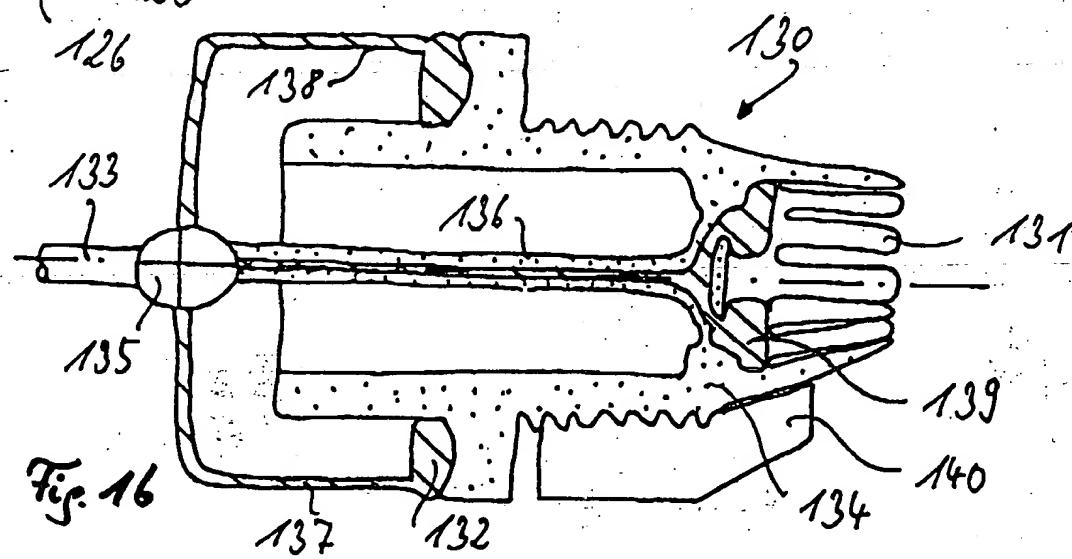


Fig. 16

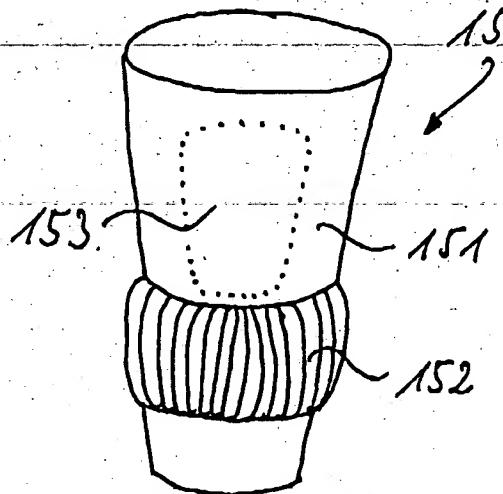


Fig. 17

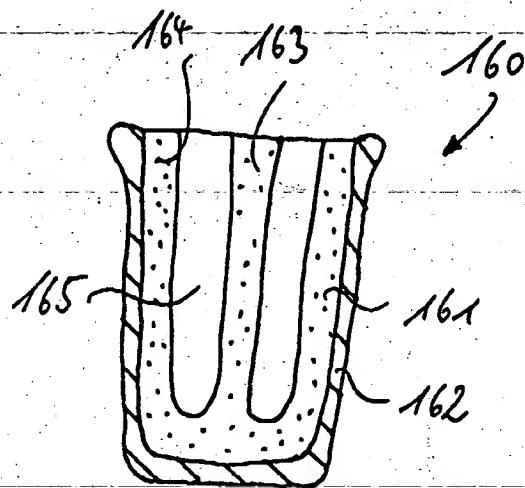


Fig. 18

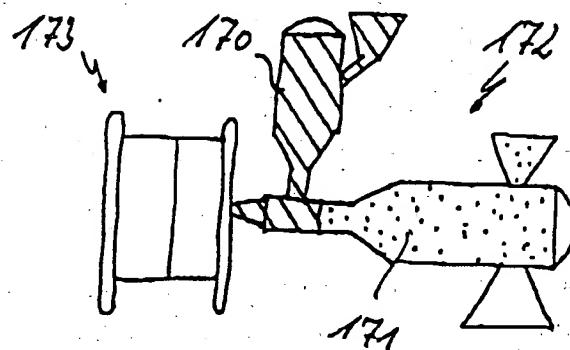


Fig. 19

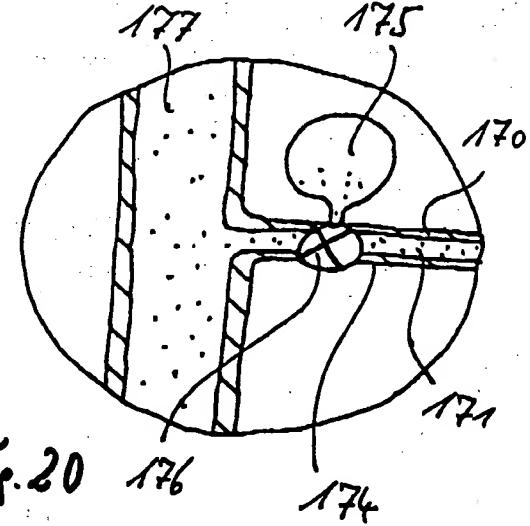


Fig. 20